



دکتر مهجد کاشف
عضو هیأت علمی دانشگاه
شهید رجایی
فراانک شنالچی
کارشناس تربیت بدنی



دوره هشتم // شماره ۲
بهار ۱۳۸۷ // ۳۲

انواع و علل خستگی

در اثر ادامه ی کار و فعالیت طولانی، آثار و علائمی در بدن ایجاد می شوند که گاهی رنج آور و ملال انگیزند. عواملی هم چون گرما، سرما، رطوبت، اکسیژن، نور، گرسنگی، تشنگی، و علاقه به ورزش، در سرعت پیدایش و شدت چنین تحولاتی، اثرات مهمی به همراه دارند.

از نظر ورزشی، خستگی حالت ناخوشایندی است که در اثر فعالیت شدید جسمانی، در بدن ایجاد می شود. خستگی عضلانی پدیده ای است مانند ضعف و درد که فقط درک می شود و می توان گفت که من خسته ام، زیرا خستگی را حس می کنم. ولی این احساس ذهنی است و قابل اندازه گیری نیست و

نمی توان گفت فرد چه مقدار خسته است. بنابراین، برای پی بردن به میزان خستگی افراد، باید تغییرات فیزیولوژیکی ناشی از فعالیت بدنی را که به خستگی منجر شده اند، بررسی کنیم.

دو نوع خستگی عضلانی وجود دارد: «هوای یا عمومی» و «غیرهوای یا موضعی». خستگی عضلانی هوای یا عمومی، در اثر فعالیت بدنی طولانی مدت پدید می آید که علت های آن به شرح زیرند:

۱. کاهش سطح گلوکز خون در نتیجه ی کمبود گلیکوژن کبد و عضله؛
۲. کاهش آب بدن؛

۳. کاهش املاح و الکترولیت های بدن؛
۴. افزایش حرارت بدن؛
۵. عدم توازن بین یون های k^+ و Na^+ ؛

۶. برهم خوردن راندمان قلب.
خستگی عضلانی غیرهوای یا موضعی، در اثر فعالیت بدنی شدید و کوتاه مدت ایجاد می شود که علت های آن به شرح زیرند:

۱. کمبود اکسیژن؛
۲. کمبود مواد قندی؛
۳. بالا رفتن حالت اسیدی خون

علائم و علل خستگی عضلانی



علائم ظاهری خستگی جسمانی شامل کبود شدن پوست بدن، افزایش حرارت بدن، احساس درد، کوفتگی و تشنگی است

رژیم ورزشگاه علوم انسانی و مطالعات تربیتی
رتال مجله علوم انسانی

و کاهش PH خون در اثر تولید اسیدلاکتیک.

اسیدی شدن خون سبب به وجود آمدن اختلالاتی در امر انقباض عضلانی می شود. بدین ترتیب که مواد ترشح شده در سیناپس های عصبی، تحت تأثیر قرار می گیرند و در نتیجه، عمل انقباض به خوبی انجام نمی شود. اختلال، نخست در سیناپس دو عصب و سپس در صفحه ی محرکه، یعنی محل اتصال عصب به عضله، ایجاد می شود. در نتیجه، در کار سلول های عضلانی،

اختلال پدید می آید.

هنگام خستگی غیرهوازی، دو حالت در سیناپس ها رخ می دهد:

۱. منتقل نشدن تحریکات عصبی به عضله که ناشی از عدم تولید و آزادسازی استیل کولین در سیناپس هاست.

۲. عدم تولید و ترشح ماده ی کولین استراز در سیناپس ها.

تولید نشدن استیل کولین در فعالیت های شدید، یکی از عوامل کنترل کننده ی سلامت بدن است و مانند دریچه ی اطمینان عمل می کند؛ به طوری که خودبه خود انقباض عضله متوقف می شود. این

روند از صدمه دیدن عضله جلوگیری می کند. زیرا اگر PH خون به کمتر از ۶/۸ در بدن برسد، مرگ حادث می شود.

عمل و طریقه ی تولید استیل کولین در بدن

استیل کولین یک «نوروترانسمیتر» است. در واقع، تحریکات عصبی در سیناپس ها، توسط استیل کولین انتقال می یابند. زمانی که تحریکات عصبی به انتهای آکسون می رسند، کانال های کلسیم باز می شوند و کلسیم به داخل انتهای آکسون وارد می شود. با ورود کلسیم، کیسه های حاوی استیل کولین به سمت غشای انتهایی آکسون رانده می شوند و پس از پاره شدن آن ها، استیل کولین به داخل



سیناپس سرازیر می شود. با ورود استیل کولین به فضای سیناپسی و قرار گرفتن بر جایگاه خود روی گیرنده های دندریت های عصب بعدی، کانال های سدیم و پتاسیم باز می شوند و بدین ترتیب، تحریکات عصبی به عصب بعدی انتقال می یابند. برای خنثا شدن اثر استیل کولین، ماده ای در سیناپس ترشح می شود به نام «کولین استراز» که استیل کولین را تجزیه می کند و در نتیجه ی آن، انتقال تحریک عصبی توقف می یابد.

استیل کولین با وجود آنزیمی به نام کولین استیلاز، از کولین (که یکی از ویتامین های گروه B است) و استیل کوآنزیم A ساخته می شود. استیل کوآنزیم A، خود از کوآنزیم A و فسفات استیل به وجود می آید.

دو نوع خستگی عضلانی وجود دارد: «هوازی یا عمومی» و «غیرهوازی یا موضعی»



فسفات استیل، فسفاتی پرانرژی است که انرژی خود را از ATP می گیرد. کوآنزیم A مولکول پیچیده ای است که ویتامین دیگری از گروه ویتامین های B، یعنی اسیدپانتوتنیک در تولید آن نقش دارد. بنابراین، فسفات های پرانرژی ATP که خود از سوخت و ساز گلوکز به دست می آیند، در تولید استیل کولین نقش دارند و پس از تولید استیل کولین، در کیسه های نرونی اندوخته می شوند. هنگام خستگی، به دلیل کمبود اکسیژن و تولید نشدن ATP، ساخت استیل کولین متوقف می شود و همین امر در انقباض عضلات اسکلتی اختلال به وجود می آورد. در اصطلاح پزشکی به این حالت، «حالت کورار» می گویند^۱.

کورار سمی است که در آفریقای جنوبی از نوعی گیاه به دست می آید و یکی از عوامل ایجاد اختلال در صفحه ی محرکه به شمار می رود که مانع از تأثیر استیل کولین و انقباض رشته های عصبی می شود. در گذشته، از کورار برای التیام درد ناشی از زخم های خنجر و نیزه استفاده می کردند.

در اثر فعالیت های خیلی شدید و فشار بیش از حد بر یک موضع عضلانی و بر اثر عدم توازن یونی، ماده ی کولین استراز ترشح نمی شود. به این حالت، «گرفتگی عضله» می گویند. در صورت ترشح نشدن کولین استراز، استیل کولین تجزیه نمی شود و انقباض، طولانی و غیر قابل

برگشت می شود. در این حالت، در عضله درد شدید به وجود می آید و معمولاً به روش مکانیکی و با کشش، عضله را از حالت انقباض خارج می سازند.

اولین مرتبه موسو در سال ۱۸۹۲ میلادی پدیده ی خستگی عضلانی را در انسان مطالعه و بیان کرد، خستگی عضلانی علت عصبی دارد. به این معنی که آوران های حسی از عضلات خسته، قسمت بازدارنده ی بخش بصل النخاع را تحریک می کنند. و در نتیجه، تعداد و شدت علائمی که از این مرکز به عضلات ارسال می شوند، کاهش می یابد. در روند انقباض، الیاف تند انقباض زودتر از الیاف کند انقباض دچار خستگی می شوند و علت آن، ظرفیت بیشتر گلیکوژن و ظرفیت کمتر هوازی الیاف تند انقباض است.

آستراند (۱۹۷۶) در ارتباط با خستگی چنین می گوید: هنگام انقباض های شدید و مداوم، عضله کوتاه و سفت می شود و فشار خون سرخرگی که در حالت استراحت ۱۲۰ میلی متر جیوه است (سیستول)، هنگام تمرین افزایش می یابد و ممکن است به ۲۰۰ میلی متر جیوه برسد. وی معتقد است، قسمتی از جریان خون به داخل عضله مسدود می شود و به همین سبب، انرژی مورد نیاز عضله کاهش می یابد و در نتیجه نیاز به اکسیژن مصرفی، بیش از اکسیژن ذخیره می شود. او علت این موضوع را تجمع اسیدلاکتیک و یون هیدروژن (H⁺) و گرمای حاصل از فعل و انفعالات شیمیایی داخل عضله می داند.



می‌آیند:

۱. رنگ پریدگی و افزایش تعرق بدن مخصوصاً در شب.
۲. اختلال در حرکت، بی‌نظمی در هماهنگی، از بین رفتن ظرافت حرکات و بی‌دقتی که به افزایش اشتباه و بروز آسیب دیدگی منجر می‌شود.
۳. احساس سنگینی در عضلات، درد عضلانی، درد مفاصل، تهوع، سرگیجه، استفراغ، احساس خستگی مطلق، کاهش تمرکز قوا، عصبانیت و افزایش زمان عکس العمل.

راه‌های مبارزه با خستگی

کریستین و هنسن (۱۹۷۲) از تحقیقاتی که روی ورزشکاران انجام داده‌اند، نتیجه گرفته‌اند، مصرف

دوریس (۱۹۸۲)، علت خستگی عضلانی را نه فقط وام اکسیژن و طریقه‌ی بازپرداخت آن می‌داند، بلکه به عقیده‌ی وی، علاوه بر اسیدلاکتیک و تجمع آن در عضله، به هم خوردن تنظیم میوگلوبین عضله، پراکنده شدن اکسیژن در مایعات بافت عضلانی و افزایش درجه‌ی حرارت بدن، ضربان قلب و تعداد تنفس، از علل خستگی هستند.

علائم خستگی جسمانی

علائم ظاهری خستگی جسمانی شامل کبود شدن پوست بدن، افزایش حرارت بدن، احساس درد، کوفتگی و تشنگی است. در صورتی که خستگی مفرط ایجاد شود، علائمی به شرح زیر پدید

مواد قندی، خستگی را به تعویق می‌اندازد. هم‌چنین کمبود ویتامین‌های گروه B، باعث بروز خستگی زود هنگام می‌شود. ویتامین‌های گروه B عبارت‌اند از: تیامین، ریبوفلاوین، اسید نیکوتینیک، اسید پانتوتینیک B_۵، اسید فولیک B_{۱۲}، آمینوبنزوتیک، انیوزیتول و کولین. خستگی ناشی از کمبود ویتامین B_۱ یا تیامین که عمل مهمی در متابولیسم گلوکوسیدها و به خصوص اسیدپرویک دارد، از گذشته‌های دور شناخته شده بود و به بیماری «بری‌بری» معروف است. در اثر کمبود ویتامین B_۱، اسیدپرویک و اسیدلاکتیک خون افزایش می‌یابد و همین امر باعث هیدرولیز استیل کولین در بافت عصبی می‌شود.

پی‌نویس

1. Curare منابع ۱. بهزاد، محمود (۱۳۶۵). روان‌شناسی فیزیولوژیک. انتشارات رشد.
۲. راغی، مهدی (۱۳۶۶). خستگی، علل، علائم و درمان. انتشارات قلم.
۳. شریعتمداری (۱۳۶۲). روان‌شناسی تربیتی. دانشگاه تهران.
۴. مان، ل نورمال (۱۳۶۱) روان‌شناسی عمومی. ترجمه‌ی محمود صناعی. انتشارات چهر.
5. Astrand, P.A. "fatigue and exercise" Reaserch Quarterly, 1976.
6. Shaver, G, Larry, "Essentials of Exercise physiology" Megrahill, 1982.
7. www.sports medicin.com